

Reforming the District Heating Sector of Ukraine (ReWarm)

Supported by:



Implemented by:



based on a decision of the German Bundestag

ГІС та гідравлічне моделювання для забезпечення стійкості, модернізації та розвитку теплопостачання



PhD-student Vitalii Khodakivskiy
vitalii.khodakivskiy@giz.de
Dr. Winfried Damm
winfried.damm@giz.de



Чому ГІС важливі

ГІС: Основа розвитку, стійкості та декарбонізації



Ключовий виклик (ReWarm): Для модернізації систем ЦТ в Україні необхідно перейти від фрагментарних ремонтів до комплексного планування, що включає гідравлічні розрахунки, зміцнення стійкості системи, оптимізацію інвестицій у мережі та генерацію. Забезпечити енергетичне моделювання для ВДЕ, когенерації та локальних джерел енергії. Оптимізувати експлуатацію.

Мандат: Методика розроблення схем тепlopостачання (Наказ Мінрегіону № 235) вимагає використання інструментів цифрового моделювання, включаючи ГІС, для обґрунтування інвестиційних рішень.

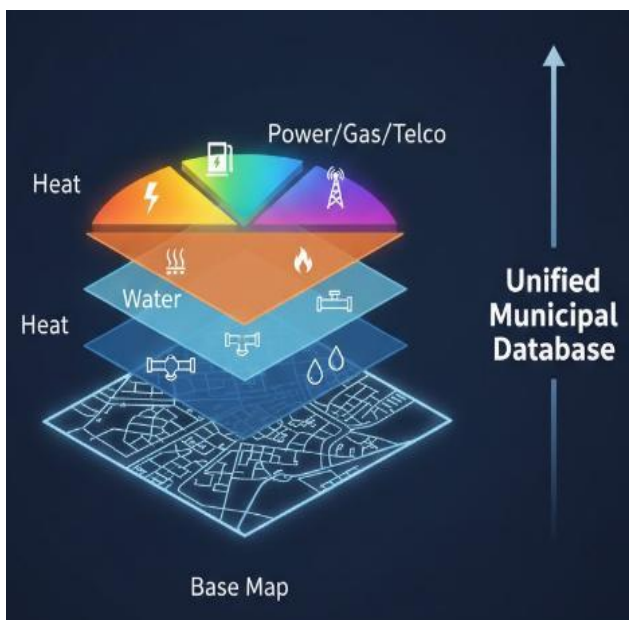
Загальні положення [[Наказ 235](#)]:



Ці Керівні принципи встановлюють вимоги до розробки схем тепlopостачання населених пунктів, їх змісту, форми та порядку розробки. Схема тепlopостачання є інструментом довгострокового планування, яка формується на основі аналізу існуючих та перспективних об'єктів у сфері тепlopостачання та будівництва.

Стратегічне бачення та Роль ГІС

Одне місто – одна ГІС (Інтегрована муніципальна інфраструктура)



Виклик: Розосереджені дані призводять до аварій. "Коли ви копаєте, ви повинні знати ВСЕ (Тепло, Вода, Газ, Електроенергія, Телекомунікації тощо)."

Модель управління:

Лідерство міста: Муніципалітет визначає стандарт/платформу ГІС.

Обов'язковість: Комунальні підприємства зобов'язані використовувати уніфіковану систему.

Дані в реальному часі: Оновлення шарів щодня (а не раз на рік).

Результат: Єдина «підземна карта», що запобігає пошкодженням та синхронізує ремонти (наприклад, одночасний ремонт водопровідних та теплових труб).

Стратегічна роль ГІС

ГІС — це не просто карта; це основний інструмент довгострокового планування та «Цифровий двійник» критичної інфраструктури. Він дозволяє: Подолати розрив між проектною потужністю та фактичною експлуатацією. Це забезпечує оптимізацію роботи насосів та гідравлічне балансування, безпосередньо знижуючи операційні (Opex) та капітальні (Capex) витрати. Проводити **аналіз перехідних процесів** для запобігання стрибкам тиску та аваріям на мережах. Визначати зони доцільності ЦТ на основі щільності теплового навантаження ($\geq 0,5$ МВт/га). Моделювати інтеграцію **ВДЕ, теплових насосів та акумуляторів тепла** з фінансовою оцінкою (NPV). Підвищувати стійкість: підтримка **розподілених енергетичних систем** та довгострокове планування **Модернізації** мереж.

Порівняння деяких ГІС-платформ

Західні Enterprise-рішення (Smallworld/ArcGIS):

Потужні, але дорогі (високий Opex).

Open Source (QGIS): Економічно вигідні, потребують плагінів для гідравліки.

Нові рішення (Emerging): **Leanheat Network** (Danfoss) та **Fluidit** – сильні гідравлічні розрахунки.

Українські рішення (Rikom-GIS, Техенерго, інші): Економічно вигідні, включають інженерні розрахунки.

Казахстан: Т-ГІД (T-GID).

Застарілі системи СНД (Zulu/Panorama): Технічно придатні, але несуть ризики безпеки та залежності від вендора.

Інше ПЗ: Gradyent, nPro, Energy Pro, QGIS + Danet (розробка Stanet).

Створення міцного потенціалу є важливішим, ніж вибір програмного забезпечення.



Матриця прийняття рішень (Критерії)

Вартість (ліцензія + впровадження).

Людський потенціал (наявність фахівців та складність навчання).

Взаємодія з муніципалітетом та іншими службами (водоканал, кадастр).

Власний запит підприємства (що саме потрібно вирішити сьогодні).

Українська мова інтерфейсу та документації.

Підтримка в Україні (наявність локальних партнерів/офісу).

Масштабованість та Сумісність (Interoperability).

Довгостроковість (стабільність ліцензії та підтримки системи після завершення проекту).



Матриця прийняття рішень (Рекомендації)

Великі міста (Мегаполіси)

Ідея: Enterprise-системи (ArcGIS / Smallworld / Leanheat Network / Fluidit/ RiKom тощо).

Чому: Величезні обсяги даних, необхідність інтеграції з білінгом та SCADA, наявність бюджету. Складне середовище, що потребує сумісності різних вендорів (Multi-vendor) та високої деталізації даних.

Малі та середні громади (МСП)

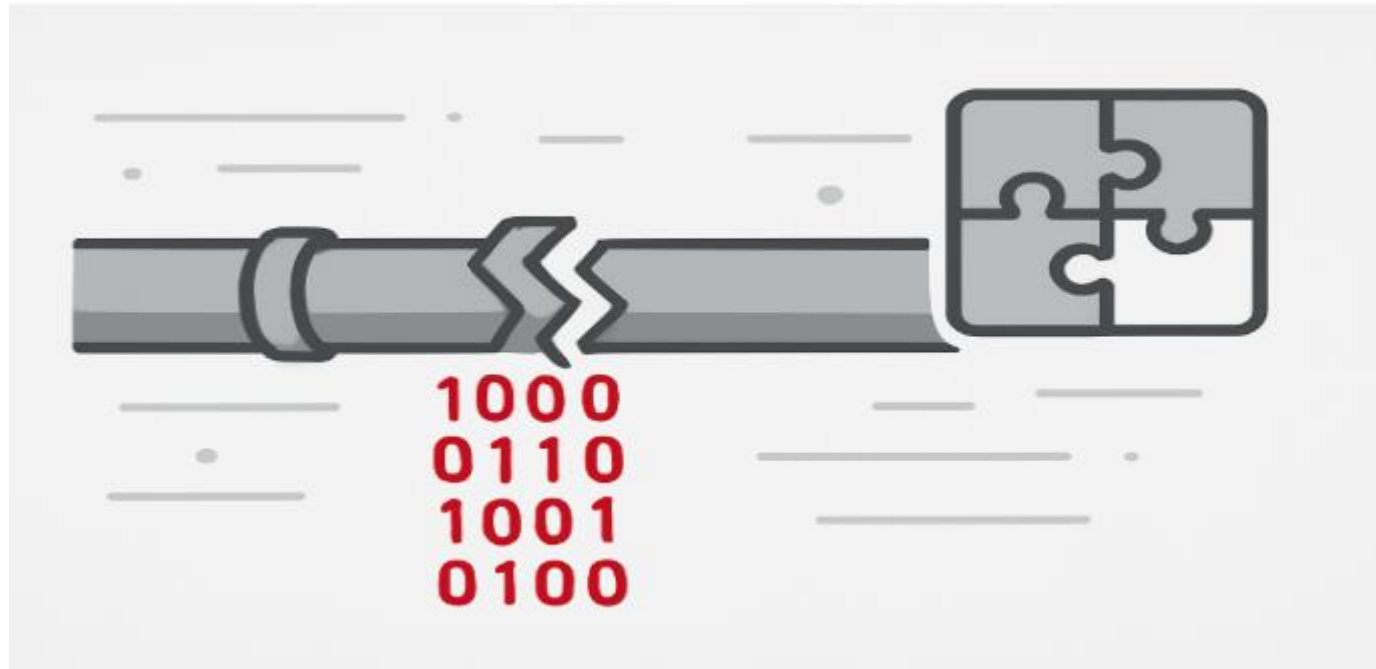
Ідея: Open Source (QGIS, nPro тощо) або локальні інженерні рішення.

Чому: Відсутність плати за ліцензії, гнучкість, незалежність від вендора.

Фокус: Мінімізація необхідних даних (**MVD***) для забезпечення швидкого впровадження без надмірного інженерного ускладнення (уникнення «ефекту кувалди»).

**MVD (Minimum Viable Data) Ми не збираємо дані заради даних. Ми збираємо мінімум, необхідний для того, щоб насоси і котли почали працювати ефективно.*

Наступні кроки (Roadmap)



Фаза 1: Гігієна даних (Inventory)

Створення цифрової топології (MVD).
Міграція з паперу та російського ПЗ (Zulu/Panorama).
Навчання базового персоналу (Building Capacity)

Фаза 2: Інженерна оптимізація

Гідравлічне моделювання та балансування.
Оптимізація роботи насосів (Pump Optimization).
Сценарне планування інвестицій (NPV/ROI).

Фаза 3: Цифровий двійник

Інтеграція ГІС + SCADA (дані в реальному часі).

Прогнозна аналітика (AI) та декарбонізація.

«Одне місто — одна ГІС» (Повна інтеграція комунальних служб).

ReWarm District Heating Digital Library (Digital Library)



The ReWarm Library is a specialized online resource that consolidates analytical materials, research, and best European practices in the field of district heating.



Events

An event card featuring a photograph of a man in a dark suit speaking into a microphone on a stage. Behind him is a large screen displaying a presentation slide with a black and white cat. To the right of the photo is a purple circle with the word 'Event' and the title of the presentation in Ukrainian: Тарифна політика у сфері теплопостачання: справедливий перехід на двоставковий тариф.

The Library provides open access to knowledge essential for the transition to energy-efficient, low-carbon, and sustainable heating systems.



Thank you!

Dr. Winfried Damm, Director ReWarm project
winfried.damm@giz.de



Vitalii Khodakivskiy, PM, ReWarm project
vitalii.khodakivskiy@giz.de



Next Steps

Inception workshop with stakeholders



Invest in Human Capital: Shift focus from buying licenses to training & inventory.

Standardization: Develop "GIS Templates" based on **Minimum Viable Data (MVD)** standards to speed up adoption.



Pilot Projects: Launch 1-2 pilots (Migration from Russian soft -> QGIS, ArcGIS, RiKom, etc) with full hydraulic modelling focused on **Pump Optimization and Temperature Balancing**.



Phase 1: The Basics (Fixing the 19th Century)

GIS Inventory & Topology Verification.

Leakage detection system.

Phase 2: Optimization (The Engineering Bridge)

Hydraulic & Thermal Modelling.

Pump Optimization & Balancing.

Phase 3: The 21st Century (Digital Twin)

SCADA Integration (Real-time data).

Predictive Scenario Modeling (Transient behavior analysis).

Smart Metering & Billing Integration.

Source: Based on findings from [link](#)